

# (19) 대한민국특허청(KR)

## (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	(45) 공고일자	2001년10월27일	
H01L 31/09	(11) 등록번호	10-0299643	
G01J 5/02	(24) 등록일자	2001년06월11일	
(21) 출원번호	10-1998-0025524	(65) 공개번호	특2000-0004123
(22) 출원일자	1998년06월30일	(43) 공개일자	2000년01월25일
(73) 특허권자	대우전자주식회사, 전주범 대한민국 100-802 서울 중구 남대문로5가 541		
(72) 발명자	주상백 대한민국 130-035 서울특별시 동대문구 답십리5동 삼희아파트 5동 501호		
(74) 대리인	김원준 장성구		
(77) 심사청구	심사관: 김동엽		
(54) 출원명	3층구조의적외선흡수볼로메터의제조방법		

### 요약

향상된 흡수면적(Fill Factor)를 갖는 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터의 제조방법의 구성은: 기판과 한쌍의 접속단자, 보호층등을 구비한 구동기판레벨을 준비하고; 한쌍의 반구형이 형성된 제 1 회생층을 상기 구동기판레벨의 상부에 형성하고; 상부에 전도선이 형성되어 있는 한쌍의 지지교각을 형성하고; 상기 지지교각과 제 1 회생층의 상부에 한쌍의 구멍이 형성되어 있는 제 2 회생층을 형성하고; 흡수대에 의해서 둘러싸인 연속적인 '≡'자형으로 형성된 볼로메터 요소를 구비한 흡수레벨을 형성하고; 제 2 회생층 및 제 1 회생층을 제거함으로써 3층 구조의 적외선 흡수볼로메터가 형성된다.

### 대표도

도5k

### 영세서

### 도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 2층 구조의 볼로메터를 설명하는 단면도,  
 도 2는 도 1에 나타난 2층 구조 볼로메터를 보여주는 사시도,  
 도 3은 도 1에 나타난 2층 구조 볼로메터의 부상된 검출레벨을 보여주는 평면도,  
 도 4는 공개된 3층 구조 적외선 흡수 볼로메터를 나타내는 사시도,  
 도 5a 내지 5k는 본 발명에 따라 도 4에 도시된 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터의 I-I 선을 취하여 제조방법을 설명하는 단면도.

### <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

210 : 구동기판레벨    220 : 지지레벨    230 : 흡수레벨  
 212 : 기판    214 : 접속단자    216 : 보호층  
 240 : 지지교각    265 : 전도선    270 : 포스트  
 285 : 연속적인 '≡'자형으로 형성된 볼로메터 요소    290 : 흡수대  
 297 : 적외선 흡수코팅    300 : 제 1 회생층    310 : 제 2 회생층

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 적외선 흡수 볼로메터의 제조방법에 관한 것으로서, 특히, 지지교각과 흡수레벨을 동일상에 형성하지 않고, 상기 흡수레벨의 아래에 지지교각을 형성함으로써, 흡수레벨 전체가 적외선 흡수작용을 할 수 있는 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터의 제조방법에 관한 것이다.

볼로메터는 방사열의 변화에 따라 저항값이 변하는 재료(소위 볼로메터 요소)의 특성에 바탕을 둔 에너지 검출기중의 하나이다. 상기

볼로메터 요소는 금속과 반도체 재료를 이용하여 만들어진다. 금속에서, 온도가 올라갈수록 저항값이 높아지는 전형적인 저항값의 변화는 근본적으로 전자의 유동성의 변화에 기인하는 것이다. 금속재료 볼로메터 요소 또는 높은 저항의 반도체 재료 볼로메터 요소에 의해서 온도변화에 따른 저항변화의 큰 민감성을 얻을 수 있으나, 반도체 재료는 박막형 제조가 어려우며, 균일성이 좋지 않고, 잡음지수가 큰 것이 문제점으로 남아있다.

도 1은 2층 구조의 볼로메터(10)를 설명하는 단면도이고, 도 2는 2층 구조의 볼로메터(10)를 보여주는 사시도로서, 상기 2층 구조의 볼로메터(10)는 "THERMAL SENSOR"라는 명칭으로 미합중국 특허 No.5,300,915에 공개되어 있는데, 상기 2층 구조의 볼로메터(10)는 부상된 검출레벨(11)과 하부레벨(12)로 이루어져 있다. 상기 하부레벨(12)은 단결정 실리콘 기판과 같은 상부가 평평한 반도체 기판(13)을 가지고 있다. 상기 반도체 기판(13)의 상부표면(14) 위에는 다이오드, X-버스라인, Y-버스라인, 접속단자, X-버스라인의 끝에 위치하는 접촉패드등의 집적회로(15)의 구성요소들이 널리 통용되는 실리콘 집적회로 제조기술을 이용하여 제조되어 있다. 상기 집적회로(15)는 실리콘 질화막(16)으로 만들어진 보호층으로 코팅되어 있다. 선형으로 패인 도랑(17)은 부상된 검출레벨(11)에 의해 덮여져 있지 않다.

부상된 검출레벨(11)은 실리콘 질화막층(20), 연속적인 '≡'자형으로 형성된 저항 노선(21), 실리콘 질화막층(20)과 연속적인 '≡'자형으로 형성된 금속패스(21) 위에 형성된 또다른 실리콘 질화막층(22), 실리콘 질화막층(22) 위에 형성된 적외선 흡수코팅(23)등으로 이루어져 있다. 아래쪽으로 뻗어있는 실리콘 질화막층(20')(22')은 상기 부상된 검출레벨(11)을 지지하는 기울어진 네 개의 다리를 만드는 동안 동시에 만들어진다. 상기 다리는 네 개보다 적을수도 많을수도 있다. 두 레벨사이에는 빈공간(26)이 형성되어 서로 이격되어 있다. 제조공정동안, 상기 빈공간(26)은 실리콘 질화막층(20')(22')(22')이 증착될 때까지 용해성 유리나 용해성 재료로 제거되기 쉬운 재료로 증착되어 채워져 있다가 용해성유리나 용해성재료가 제거되어 빈공간으로 남게된다.

도 3은 도 1에 도시된 부상된 검출레벨(11)을 보여주는 평면도이다. 이 도면에서는 연속적인 '≡'자형으로 형성된 저항노선(21)이 나타날 수 있도록 상부에 위치한 흡수코팅(23)과 상부의 실리콘 질화막층(22)을 투시하여 도시되어 있다. 상기 저항노선(21)의 끝부분(21a)(21b)은 하부레벨(12)의 패드(31)(32)에 전기적으로 접속되도록 기울어진 영역(30)을 따라 계속적으로 연장된다. 도 2는 또한 검출레벨의 실리콘 질화막층(20)(22)을 개방시켜 아래의 용해성 유리를 제거할 수 있는 통로를 제공하기 위해 형성되는 질화막 윈도우-컷(35)(36)(37)이 도시되어 있다. 제거할 수 있는 통로를 제공하는 상기 질화막 윈도우-컷(35)(36)(37)은 흡수면적(Fill Factor)과 검출하기 위해 이용될 수 있는 영역을 최대화하도록 매우 좁고 각각이 픽셀 단위로 분할되도록 형성한다. 지지역할을 하는 상기 네 개의 다리는 적당한 지지력과 단열을 제공하도록 필요에 의해서 길거나 짧을수 있다.

상기 기술된 볼로메터에 있는 하나의 결점은, 도 2에 도시된 바와 같이, 부상된 검출레벨(11)에 지지역할을 하는 다리가 함께 형성되어 있어서 적외선을 흡수하는 전체면적이 줄어들기 때문에 최대의 흡수면적(Fill Factor)을 얻을 수 없다.

도 4는 앞에서 기술된 볼로메터의 결점을 보완할 수 있는 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터를 보여주는 사시도로서 "향상된 흡수면적(Fill Factor)을 가진 볼로메터"라는 명칭으로 공개되어 있다.

3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터(201)은 구동기판레벨(210), 지지레벨(220), 적어도 한쌍 이상의 포스트(270), 그리고 흡수레벨(230)으로 구성된다.

상기 구동기판레벨(210)은 기판과 쌍의 접속단자, 보호층등을 포함하고 있다.

상기 지지레벨(220)은 상부에 전도선이 형성되어 있는 쌍의 지지교각을 포함한다.

상기 흡수레벨(230)은 열흡수물질로 만들어진 흡수대에 의해 둘러싸인 연속적인 '≡'자형으로 형성된 볼로메터 요소를 구비하고 있다.

상기 각각의 포스트(270)은 절연물질로 둘러싸인 전관을 구비하고 있으면서 상기 흡수레벨(230)과 상기 지지레벨(220)의 사이에 위치한다.

상기에 기술된 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터는 그 앞에 기술한 볼로메터의 결점을 보완하기 위하여 흡수레벨(230)의 하부에 있는 지지레벨(220)에 지지교각을 형성하고, 상기 흡수레벨(230)은 전체적으로 적외선 흡수에 유용하게 함으로서 볼로메터의 흡수면적(Fill Factor)를 증가시킨다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터의 제조방법을 제공하는 것이다.

이와 같은 목적을 실현하기 위한 본 발명은 기판과, 접속단자, 보호층을 구비한 구동기판 레벨 위에 지지 레벨과 흡수레벨이 서로 다른 위상으로 형성되는 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터의 제조방법에 있어서, 구동기판 레벨 상부에 한쌍의 빈구멍을 포함하는 제 1 회생층을 형성하는 단계와; 제 1 회생층 상부에 한쌍의 지지교각과, 지지교각에 형성되어 접속단자와 전기적으로 연결되는 전도선과, 지지교각의 끝단에 위치한 전도선과 전기적으로 연결되어 흡수레벨을 공중에서 지지할 수 있도록 형성되는 포스트를 포함하는 지지레벨을 형성하는 단계와; 지지레벨 상부에 제 2 회생층을 형성하는 단계와; 제 2 회생층 상부에 지지레벨의 상면을 모두 덮을 수 있을 정도의 흡수면적으로 형성되는 흡수대와, 흡수대 내부에 고밀도로 형성되는 볼로메터요소를 포함하는 흡수레벨을 형성하는 단계와; 제 2 회생층과 제 1 회생층을 제거하는 단계로 이루어진다.

본 발명의 상기 목적과 여러 가지 장점은 이 기술 분야에 숙련된 사람들에 의해 첨부된 도면을 참조하여 다음에 설명하는 발명의 바람직한 실시예로부터 더욱 명확하게 될 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터의 제조방법을 상세하게 설명한다.

도 5a 내지 도 5k를 참조하면, 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터(201)의 제조공정은 집적회로(도시되지 않음)와 한쌍의 접속단자(214)를 포함한 기판(212)의 준비로서 시작된다. 상기 각각의 접속단자(214)는 상기 기판(212)의 상부에 위치하면서 상기 집적회로에 전기적으로

접속되어 있다.

계속적으로, 실리콘 질화막(SiN<sub>x</sub>) 같은 잔류응력이 보상된 절연성이 우수한 재료로 만들어진 보호층(216)이 PECVD 방법을 사용하여 증착됨으로서, 도 5a에 도시된 바와 같이, 상기 기판(212)과 접속단자(214)를 완전하게 덮고 있는 구동기판레벨(210)이 형성된다.

다음으로, 다결정 실리콘(poly-Si) 같은 재료로 구성되고, 평평한 상부표면을 가진 제 1 회생재료(도시되지 않음)가 저압기상증착법(LPCVD)을 사용하여 증착된다. 그리고나서, 도 5b에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 회생재료가 부분적으로 제거됨으로서 한쌍의 빈구멍(305)을 포함한 제 1 회생층(300)이 형성된다.

그 다음으로, 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>) 같은 재료로 만들어진 지지층(250)이 상기 빈구멍(305)을 포함한 상기 제 1 회생층의 상부에 PECVD 법을 사용하여 증착된다.

계속적으로, 도 5c에 도시된 바와 같이, 상기 접속단자(214)가 노출되도록 상기 지지층(250)에 한쌍의 비아홀(via hole:252)이 형성된다.

그런 후에, 도 5d에 도시된 바와 같이, 티타늄 같은 금속으로 만들어진 전도성층(260)이 상기 비어홀(252)을 포함한 상기 지지층(250)의 상부에 스퍼터링법을 사용하여 증착되는데, 여기에서 상기 비어홀(252) 내부에 금속으로 만들어진 전도성층(260)이 채워지면서 상기 전도성층(260)이 상기 접속단자(214)와 전기적으로 연결하게 된다.

다음으로, 도 5e에 도시된 바와 같이, 상기 전도성층(260)과 상기 지지층(250)은 각각 금속식각방법과 실리콘 질화막 식각방법을 이용하여 패턴되면서 상부에 전도선(265)이 형성되어 있는 한쌍의 지지교각(240)을 형성함으로써 지지레벨(220)이 형성된다.

계속적으로, 다결정 실리콘으로 만들어진 제 2 회생재료(도시되지 않음)가 상기 지지교각(240)과 제 1 회생층(300)의 상부에 평평한 상부표면이 형성되도록 저압기상증착(LPCVD)법을 사용하여 증착된다. 그런다음, 상기 제 2 회생재료를 식각법을 사용하여, 도 5f에 도시된 바와 같이, 한쌍의 구멍(315)을 포함한 제 2 회생층이 형성하도록 선택적으로 제거한다.

다음으로, 잔류응력이 보상되고 절연성이 우수한 실리콘 질화막(SiN<sub>x</sub>)로 만들어진 제 1 열흡수물질(292)가 상기 구멍(315)을 포함한 제 2 회생층(310)의 상부에 PECVD법을 사용하여 증착된다.

그런 후에, 도 5g에 도시된 바와 같이, 상기 지지교각(240)의 전도선(265)이 노출되도록 제 1 열흡수물질(292)안에 한쌍의 노출구멍(296)이 형성된다.

계속적으로, 티타늄(Ti)으로 만들어진 불로메터 요소층(도시되지 않음)이 상기 노출구멍을 포함한 제 1 열흡수물질(292)의 상부에 스퍼터링법을 사용하여 증착되는데, 이때 상기 노출구멍(296)의 내부는 불로메터요소층으로 채워지면서 한쌍의 전관(272)을 형성한다. 그런다음, 상기 불로메터요소층은, 도 5h에 도시된 바와 같이 금속식각법을 사용하여 연속적인 '≡'자형으로 형성된 불로메터요소(285)가 되도록 패턴된다.

다음으로, 도 5i에 도시된 바와 같이, 제 1 열흡수물질(292)과 동일한 재료로 만들어진 제 2 열흡수물질(294)가 상기 연속적인 '≡'자형으로 형성된 불로메터요소(285)의 상부에 증착되어 상기 연속적인 '≡'자형으로 형성된 불로메터요소(285)를 둘러싸고 있는 흡수층(290)이 형성된다. 계속해서, 상기 흡수층(290)의 상부에 일반적인 적외선 흡수코팅(296)이 형성된다.

그런 후에, 도 5j에 도시된 바와 같이, 상기 흡수층(290)은 질화물식각방법을 사용하여 쉘단위로 나뉘어진 흡수대(295)로 형성됨으로서, 흡수레벨(230)이 형성된다.

마지막으로, 상기 제 2 회생층(310)과 제 1 회생층(300)이 식각방법을 사용하여 제거됨으로서 도 5k에 도시된 바와 같이 3층 구조의 적외선 흡수 불로메터(201)를 형성하게 된다.

#### 발명의 효과

본 발명의 공정에 따라 제조된 3층 구조의 적외선 흡수 불로메터(201)는 지지대가 흡수레벨과 동일상에 형성되지 않고, 상기 흡수레벨(230)의 아래에 지지교각(240)이 형성되어 있음으로서, 흡수레벨(230)은 전체가 적외선 흡수 작용을 할 수 있음으로서, 적외선 흡수 불로메터(201)의 전체적인 흡수면적(Fill Factor)을 증가시킬 수 있다.

상술한 바와 같이 본 발명은 바람직한 예를 중심으로 설명 및 도시되었으나, 본 기술 분야의 숙련자라면 본 발명의 사상 및 범주를 벗어나지 않고 다양하게 변형 실시 할 수 있음을 알 수 있을 것이다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

기판과, 접속단자, 보호층을 구비한 구동기판 레벨 위에 지지 레벨과 흡수레벨이 서로 다른 위상으로 형성되는 3층 구조의 적외선 흡수 불로메터의 제조방법에 있어서,

상기 구동기판 레벨 상부에 한쌍의 빈구멍을 포함하는 제 1 회생층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 회생층 상부에 한쌍의 지지교각과, 상기 지지교각에 형성되어 접속단자와 전기적으로 연결되는 전도선과, 상기 지지교각의 끝단에 위치한 전도선과 전기적으로 연결되어 상기 흡수레벨을 공중에서 지지할 수 있도록 형성되는 포스트를 포함하는 지지레벨을 형성하는 단계와;

상기 지지레벨 상부에 제 2 회생층을 형성하는 단계와;

상기 제 2 회생층 상부에 상기 지지레벨의 상면을 모두 덮을 수 있을 정도의 흡수면적으로 형성되는 흡수대와, 상기 흡수대 내부에 고밀도로 형성되는 불로메터요소를 포함하는 흡수레벨을 형성하는 단계와;

상기 제 2 회생층과 제 1 회생층을 제거하는 단계를 포함하는 3층 구조의 적외선 흡수 불로메터의 제조방법.

##### 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 보호층이 실리콘 질화막으로 만들어지는 것을 특징으로 하는 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터의 제조방법.

#### 청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 희생층의 형성과정은: 상기 구동기판의 상부에 제 1 희생재료를 증착하고; 상기 한쌍의 빈구멍을 포함한 제 1 희생층이 형성되도록 상기 제 1 희생재료를 선택적으로 제거함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터의 제조방법.

#### 청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 제 1 희생재료가 다결정 실리콘으로 형성되는 것을 특징으로 하는 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터의 제조방법.

#### 청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 지지레벨의 형성과정은: 상기 빈구멍들을 포함한 제 1 희생층의 상부에 지지층을 형성하는 단계와; 상기 접속단자가 노출되도록 상기 지지층에 한쌍의 비아홀을 형성하는 단계와; 상기 비아홀을 포함한 지지층의 상부에 전도선을 형성하는 단계와; 상부에 상기 전도선이 형성된 상기 지지층을 패터하여 한쌍의 지지교각이 형성되는 지지레벨을 형성하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터의 제조방법.

#### 청구항 6.

제 5 항에 있어서, 상기 전도선의 형성과정은: 상기 비아홀을 포함한 지지층의 상부에 스퍼터링법을 사용하여 전도층을 형성하는 단계와; 상기 전도층을 금속 식각 방법을 사용하여 패터하여 전도선으로 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터 제조방법.

#### 청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 희생층의 형성과정은: 상기 지지교각과 제 1 희생층의 상부에 제 2 희생재료를 증착하고; 상기 한쌍의 구멍을 포함한 제 2 희생층이 형성되도록 상기 제 2 희생재료를 선택적으로 제거함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터의 제조방법.

#### 청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상기 제 2 희생재료가 다결정 실리콘으로 만들어져 있는 것을 특징으로 하는 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터의 제조방법.

#### 청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 흡수레벨의 형성과정은: 구멍들을 포함한 상기 제 2 희생층의 상부에 제 1 열흡수물질층을 형성하는 단계와; 상기 전도선이 노출되도록 상기 제 1 열흡수물질층에 한쌍의 노출공간을 형성하는 단계와; 상기 제 1 열흡수물질층과 노출공간의 상부에 볼로메터 요소층을 증착하고; 상기 볼로메터 요소층을 패터하여 연속적인 'ㄴ'자형으로 형성된 볼로메터 요소를 형성하는 단계와; 제 2 열흡수물질층을 증착함으로써 흡수층을 형성하는 단계와; 상기 흡수층을 셀단위의 흡수대가 형성되도록 흡수레벨을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터의 제조방법.

#### 청구항 10.

제 9 항에 있어서, 상기 볼로메터요소층이 티탄늄(Ti)으로 만들어져 있는 것을 특징으로 하는 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터의 제조방법.

#### 청구항 11.

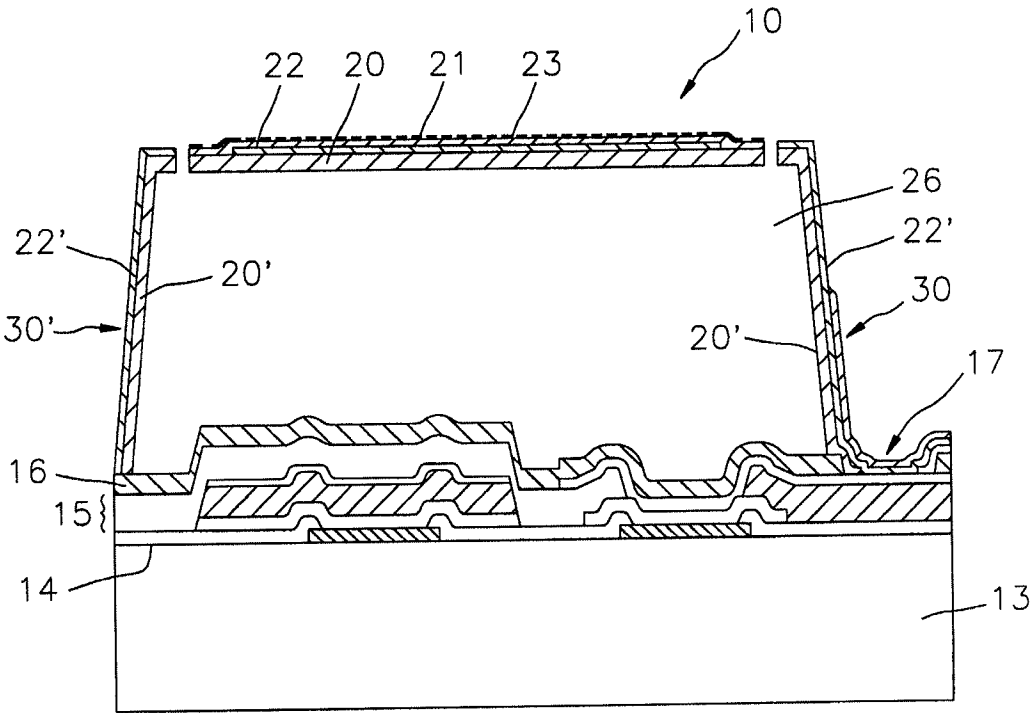
제 9 항에 있어서, 상기 제 1 열흡수물질과 제 2 열흡수물질은 잔류응력이 보상되고 절연성이 우수한 재료로 만들어져 있는 것을 특징으로 하는 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터의 제조방법.

#### 청구항 12.

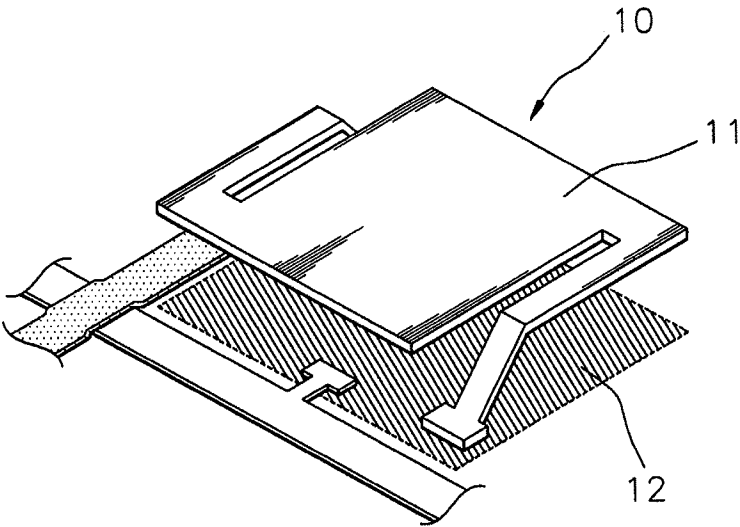
제 9 항에 있어서, 상기 제 1 열흡수물질과 제 2 열흡수물질이 실리콘질화막으로 만들어져 있는 것을 특징으로 하는 3층 구조의 적외선 흡수 볼로메터의 제조방법.

도면

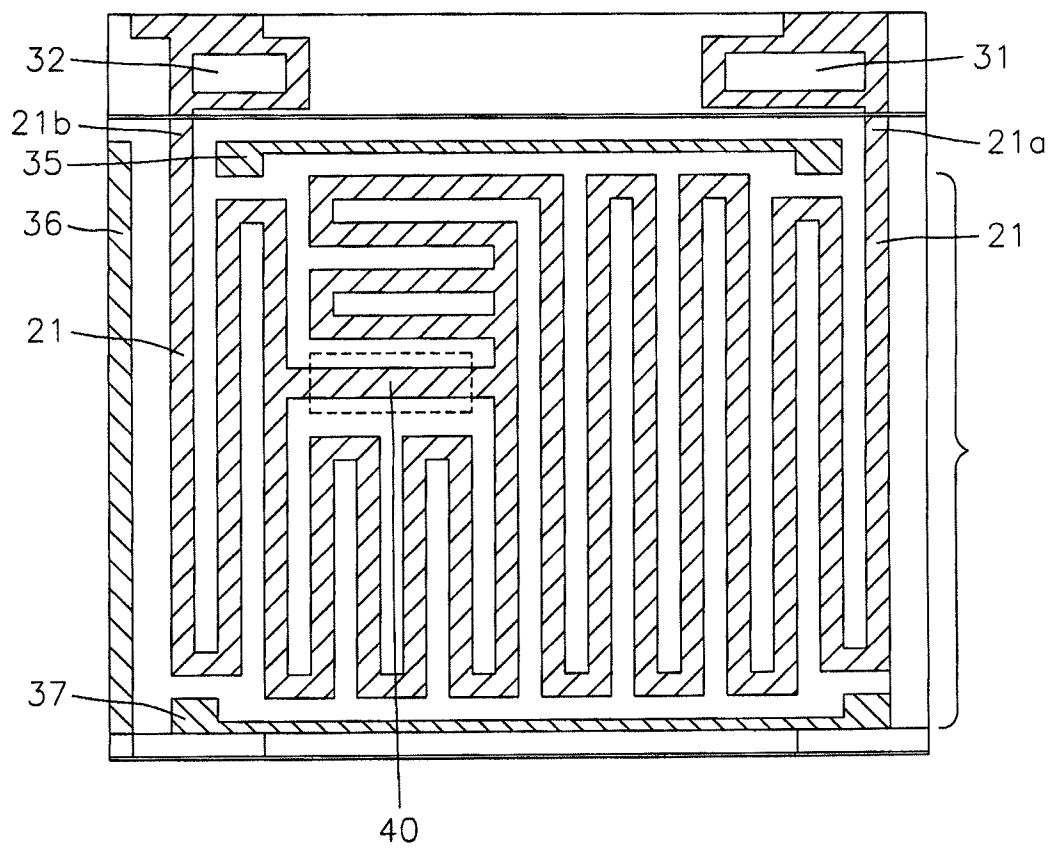
도면 1



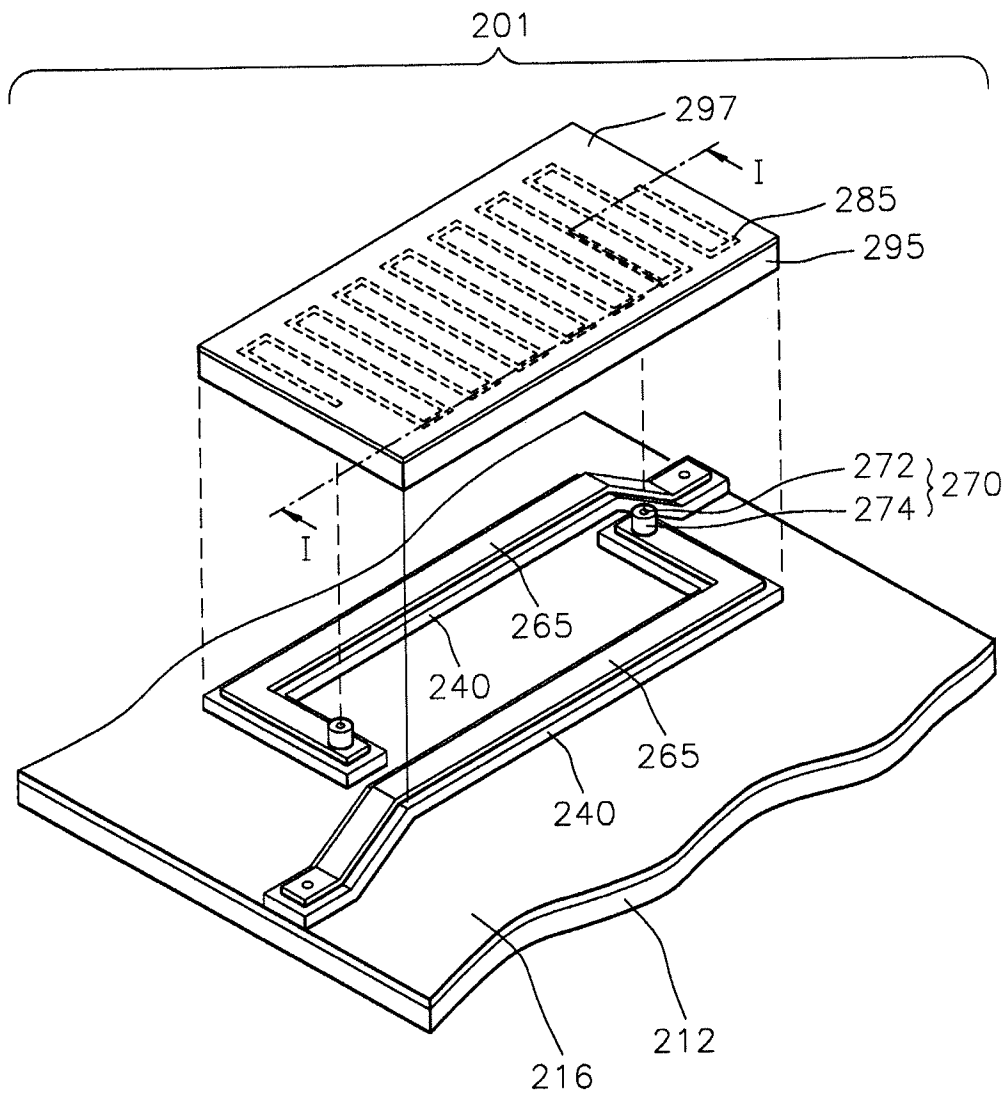
도면 2



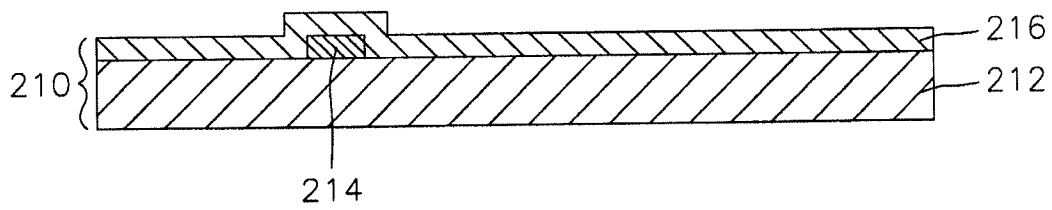
도면 3



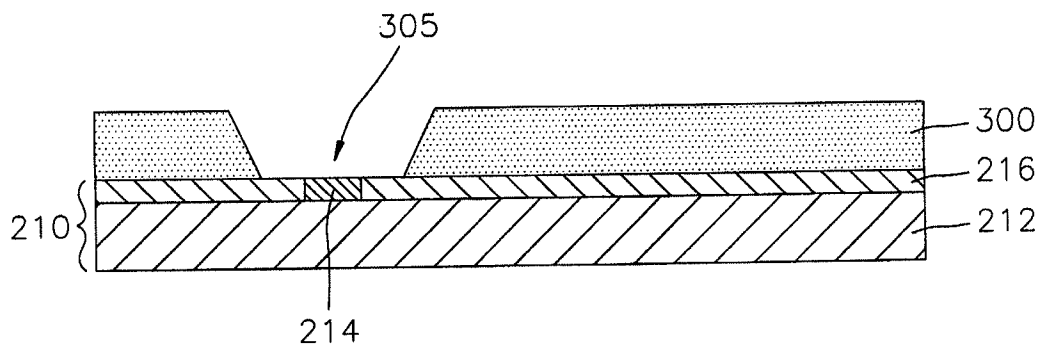
도면 4



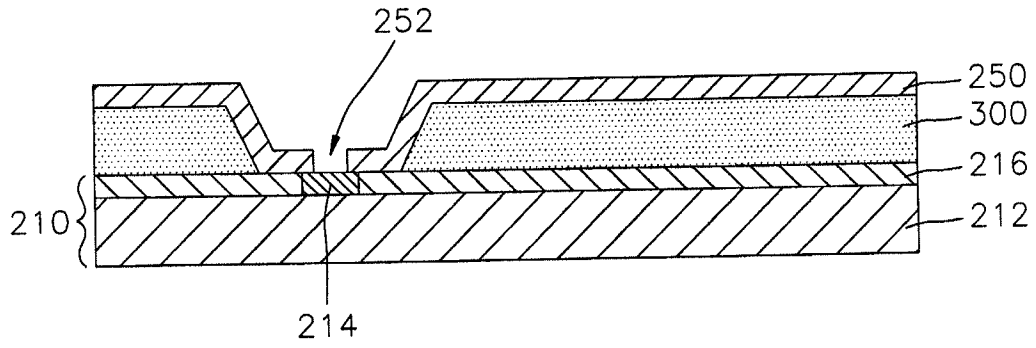
도면 5a



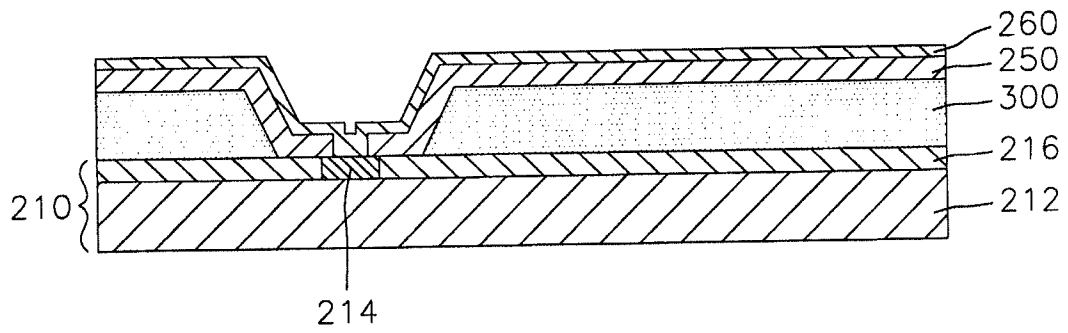
도면 5b



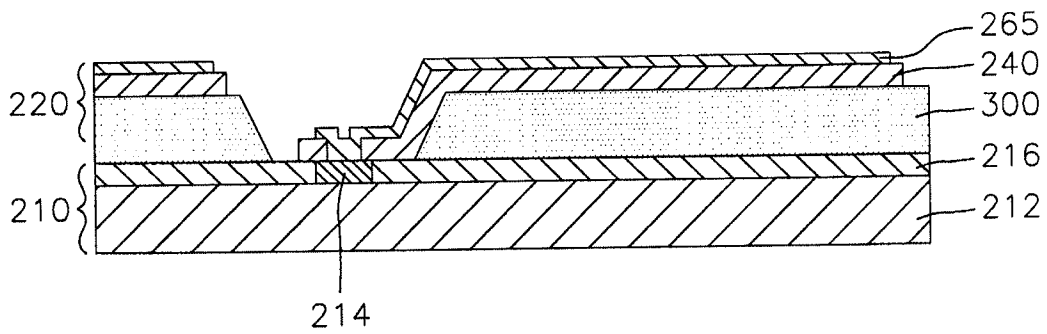
도면 5c



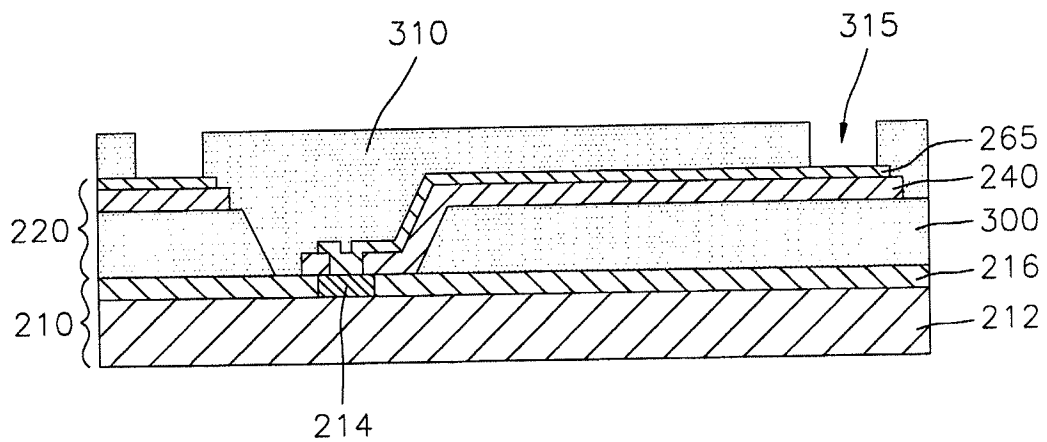
도면 5d



도면 5e

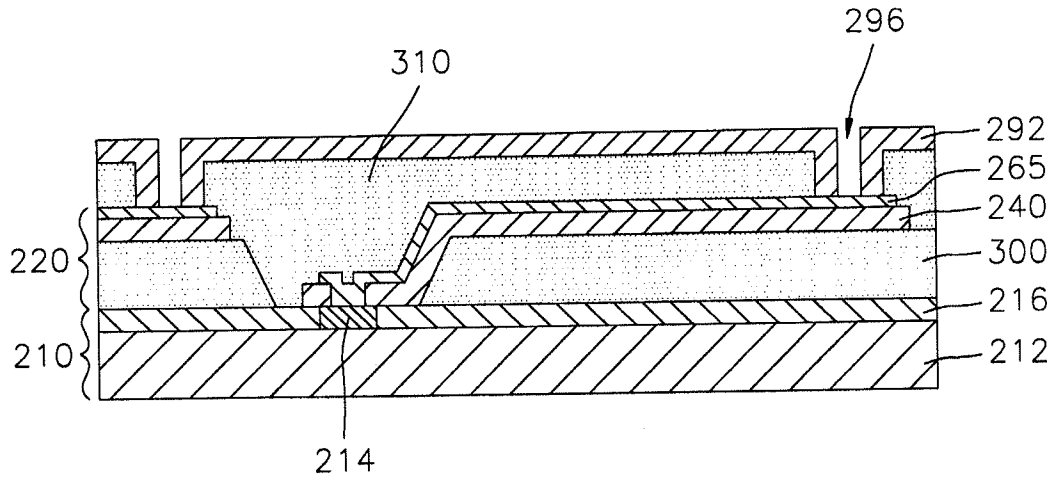


도면 5f

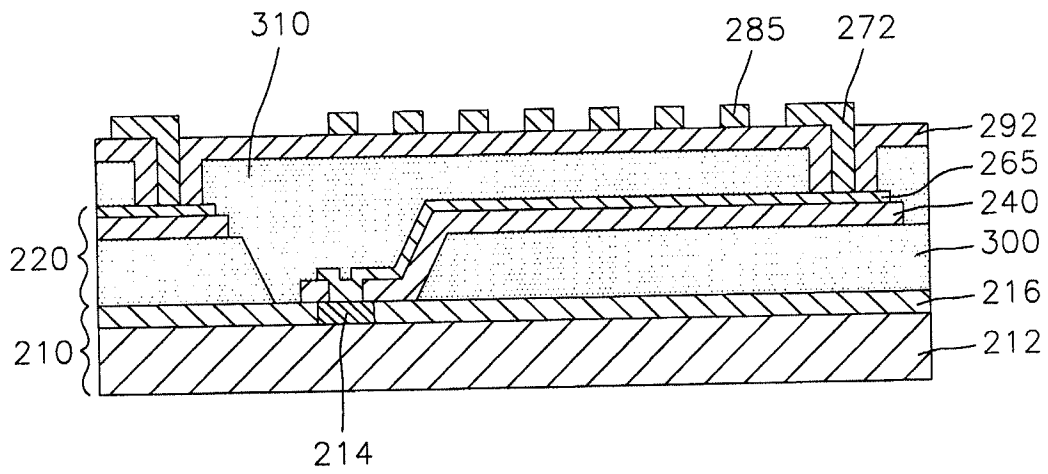




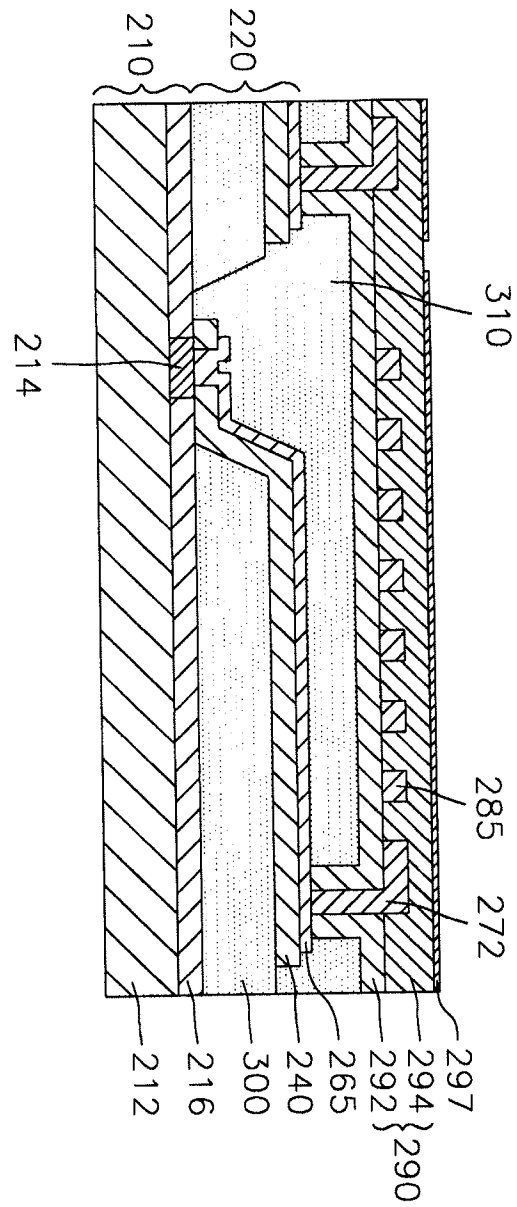
도면 5g



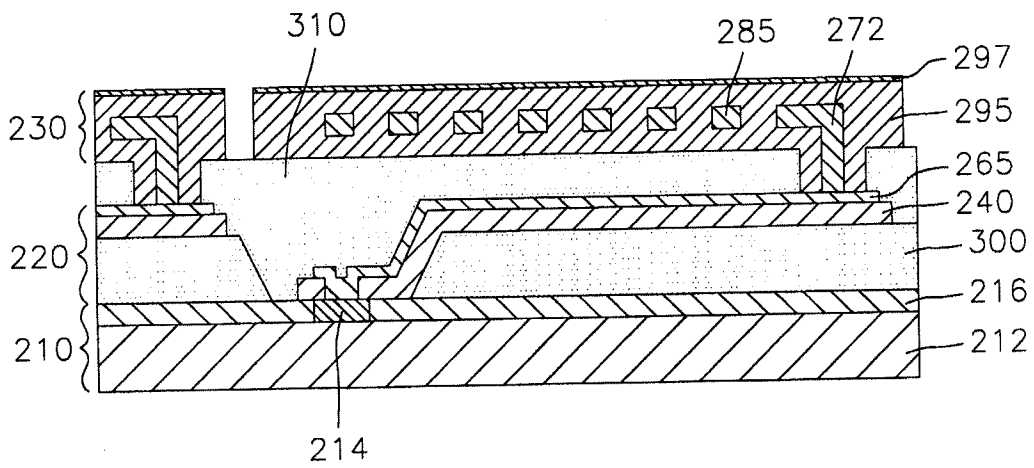
도면 5h



도면 5i



도면 5j



도면 5k

